

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



31000 U.S. PTO
10/038167
10/23/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 52 535.0

Anmeldetag: 23. Oktober 2000

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

Bezeichnung: Diagnostikeinrichtung zur Wiedergabe
von Bildern

IPC: G 06 F, A 61 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Januar 2001
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Faust
Best Available Copy

Beschreibung

Diagnostikeinrichtung zur Wiedergabe von Bildern

5 Die Erfindung betrifft eine Diagnostikeinrichtung mit einer Modalität zum Erzeugen von Rohdaten, einem Rechner zur Berechnung medizinischer Bilder aus den Rohdaten, einem Bildsystem, einer Eingabevorrichtung mit einer Maus und einer Wiedergabevorrichtung, wobei das Bildsystem derart ausgebildet ist, dass sich Darstellungen der Bilder auf der Wiedergabevorrichtung durch Steuerfunktionen mittels der Maus beeinflussen lassen.

15 Immer mehr werden dreidimensionale (3D) Volumendatensätze in der Medizintechnik bei Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MR) oder Angiographie-Untersuchungen wie CTA oder MRA erzeugt und visualisiert.

20 Bei der 3D-Visualisierung, insbesondere von menschlichen Körpern, kann innerhalb des Volumens die sogenannte Clip-Ebene rotiert und verschoben, sowie das Objekt selbst rotiert oder gezoomt werden. Die Umschaltung dieser Funktionen wird beispielsweise durch eine Taste zusammen mit der Control-, Shift- und/oder Alt-Taste bewirkt.

25 Bei neueren Software-Plattformen sind auf sogenannten Task-cards Icons vorgesehen, durch die eine Umschaltung des gewünschten Modus zur Einstellung durch die Maus erfolgen kann.

30 Derartige Bedienungen sind jedoch umständlich und können nur dadurch erreicht werden, dass die das 3D-Objekt betrachtende Person ihren Blick abschweifen lässt, damit die Steuerfunktion sicher ausgeführt werden kann.

35 Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Diagnostikeinrichtung der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass

eine einfache Umschaltung der Steuerfunktionen bei der Visualisierung von 2D- und 3D-Bildern ermöglicht wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Eingabevorrichtung einen Detektor aufweist, der eine Bewegung der Maus in eine von vorbestimmten Richtungen erkennt und eine Umschaltung der Steuerfunktionen zur Veränderung der Darstellung der Bilder bewirkt. Dem liegt der erfindungsgemäße Gedanke zugrunde, dass eine Bewegung in eine vorgegebene Richtung, eine sogenannte Gestenauswahl, eine Umschaltung des Modus der Maus bewirken kann. Die Umschaltung kann beispielsweise dann in bekannter Weise durch Kennzeichnen des entsprechenden Icons anzeigen, welcher Modus aktiviert ist.

Bei einer Diagnostikeinrichtung mit einer Modalität zum Erzeugen von Rohdaten eines Volumens, einem Rechner zur Berechnung dreidimensionaler Bilder aus den Rohdaten, dem Bildsystem, das derart ausgebildet ist, dass sich Darstellungen der 3D-Bilder auf der Wiedergabevorrichtung durch Steuerfunktionen mittels der Maus beeinflussen lassen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Detektor aufgrund von Bewegungen der Maus eine Umschaltung der Steuerfunktionen zur Veränderung der dreidimensionalen Darstellung der 3D-Bilder bewirkt.

Erfindungsgemäß kann der Detektor derart ausgebildet sein, dass durch kurze Betätigung der Maus in eine von definierten Richtungen die automatische Umschaltung der Steuerfunktionen bewirkt wird, wobei die Maus vier definierte Richtungen als Steuerfunktionen durch Gestenauswahl erkennen kann.

Die vier definierten Richtungen können um 45° gegenüber der Senkrechten gedreht sein. Es lassen sich aber auch erfindungsgemäß Richtungen in den Koordinatenachsen verwenden. Sind mehr Steuerfunktionen umzuschalten, so lassen sich auch beispielsweise acht Richtungen dazu verwenden.

Anstelle der vier Steuerfunktionen können auch beispielsweise acht Funktionen durch eine Kombination der beiden obengenannten Kreuze gesteuert werden.

5 In vorteilhafter Weise kann das Bildsystem derart ausgebildet sein, dass durch Drücken der rechten Taste der Maus ein Kontextmenü eingeblendet wird, das die Bewegungsrichtungen für die automatische durch Gestenauswahl gesteuerte Umschaltung der Steuerfunktionen symbolisiert und Erläuterungen gibt, so
10 dass auch Geübte den Expertenmodus mit der Gestenauswahl erlernen können. Der lange Klick auf die Maustaste bewirkt die Einblendung eines erfindungsgemäßen Kontextmenüs, das die Bewegungsrichtungen symbolisiert und die automatische durch Gestenauswahl gesteuerte Umschaltung bewirkt. An gekreuzten
15 Doppelpfeilen, die unter 45° die Waagerechte schneiden oder gemäß einem Koordinatenkreuz angeordnet sind, sind die entsprechenden Hinweistexte des Kontextmenüs angeordnet.

Diese Gestenauswahl kann aber auch unterstützt werden, wenn
20 das Bildsystem derart ausgebildet ist, dass durch kurzen Klick auf die rechte Taste der Maus ein klassisches Kontextmenü mit den Steuerfunktionen angezeigt wird, so dass auch Ungeübte die Steuerfunktionen nutzen können.

25 Erfindungsgemäß können die Steuerfunktionen zur Veränderung der dreidimensionalen Darstellung der Bilder Rotation und Verschiebung der Clip-Ebene, sowie Rotation und Zoomen des Objekt sein.

30 Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 den schematischen Aufbau eines Computertomographen
35 zum Einsatz der Erfindung,

Figur 2 ein gedrehtes 3D-Objekt zur Erläuterung der Erfindung,

Figur 3 ein 3D-Objekt mit einem ersten Kontextmenü,

5

Figur 4 ein 3D-Objekt mit einem zweiten Kontextmenü und

Figur 5 eine weitere Ausführung des ersten Kontextmenüs.

10 Der Computertomograph gemäß Figur 1 als Modalität zum Erzeugen dreidimensionaler medizinischer Bilder weist eine Messeinheit aus einer durch einen Röntgengenerator 1 gespeisten Röntgenstrahlenquelle 2, die ein fächerförmiges erstes Röntgenstrahlenbündel 3 aussendet, und einen Strahlenempfänger 4
15 auf, welcher aus einer Reihe von Einzeldetektoren, beispielsweise aus 512 Einzeldetektoren besteht. Der zu untersuchende Patient 5 liegt auf einem Patientenlagerungstisch 6. Zur Abtastung des Patienten 5 wird die Messeinheit 2, 4 um ein Messfeld 7, in dem der Patient 5 liegt, um 360° gedreht.

20

Dabei wird der Röntgengenerator 1 gepulst oder mit Dauerstrahlung betrieben. Bei vorbestimmten Winkelpositionen der Messeinheit 2, 4 werden Sätze von Daten erzeugt, die vom Strahlenempfänger 4 einem Rechner 8 zugeführt werden, welcher
25 aus den erzeugten Datensätzen die Schwächungskoeffizienten vorbestimmter Bildpunkte berechnet. An dem Rechner 8 ist ein Bildsystem 9 angeschlossen, das Wandler, Speicher 10 und Verarbeitungsschaltungen aufweisen kann. Es ist zur Wiedergabe der Bilder der durchstrahlten Schichten des Patienten 5 mit
30 einem Monitor 11 verbunden. An dem Bildsystem 9 ist weiterhin eine Eingabevorrichtung 12 angeschlossen, die eine Tastatur und/oder Maus 13 aufweist.

Die Änderung der Richtung des Nutzstrahlenbündels 3 erfolgt
35 durch Drehung eines Drehkranzes 15 mit Hilfe einer nicht dargestellten Drehvorrichtung, auf dem die Röntgenstrahlenquelle 2 und der Strahlenempfänger 4 angebracht sind.

Dieser Computertomograph kann durch Erstellung von mehreren Schichten oder im sogenannten Spiralbetrieb 3D-Volumendatensätze erzeugen, die durch Volume Rendering zur besseren Visualisierung in dem Bildsystem 9 weiter verarbeitet werden können.

In der Figur 2 ist ein einfaches 3D-Objekt beispielhaft dargestellt. Es besteht aus einem hohlen Würfel 16, in dem sich eine hohle Kugel 17 befindet. Beide werden von einer Hüllkurve 18, der sogenannten Bounding Box, umgeben. Die Grenzfläche, die sogenannte Clip-Ebene 19, gibt die Fläche an, auf der der Beobachter auf die 3D-Objekte schaut. Aufgrund ihrer Wirkung, nämlich dem Abschneiden nicht interessierender Teile des Volumendatensatzes, hat die Clip-Ebene 19 ihre Bezeichnung bekommen. Durch die Drehung des Objektes gegenüber den folgenden Figuren wird die dreidimensionale Betrachtungsweise verdeutlicht. Zu sehen ist die leere Halbkugel in dem hohlen Halbwürfel, beide abgeschnitten durch die Clip-Ebene 19.

20

Um nun von der Rotation des Objektes auf einfache Weise auf andere Steuerfunktionen umschalten zu können, ist ein Detektor 14 vorgesehen, der kurze Bewegungen mit der Maus 13 erkennt und entsprechend der Richtung ausführt. Nun kann die Clip-Ebene 19 rotiert oder verschoben oder das Objekt 18 selbst gezoomt werden. Diese Umschaltung gilt für Experten. Weniger Geübte können durch Drücken der rechten Taste der Maus 13 ein symbolisches Kontextmenü 20 aufrufen, das in Figur 3 zusammen mit dem Originalobjekt dargestellt ist.

Pfeile 21 geben dabei die Bewegungsrichtung der Gestenauswahl an, während die Beschriftung 22 der Pfeile 21 die auswählbaren Steuerfunktionen wiedergeben. Dabei ist die aktuelle Steuerfunktion "Rotate Clip Plane" und deren zugehöriger Pfeil 21 hervorgehoben. Dies kann durch eine andere Farbe oder, wie dargestellt, durch verstärkte Anzeige erfolgen. Nun kann der Geübte sich nochmals die Steuerfunktionen verinner-

lichen und die Umschaltung durch die kurze Bewegung mit der Maus 13 durchführen.

5 Für Ungeübte kann durch einen kurzen Klick mit der rechten Taste der Maus 13 ein in Figur 4 dargestelltes klassisches Kontextmenü 23 aufgerufen werden, in dem die Steuerbefehle stehen, die in bekannter Weise durch Eingabe des unterstrichenen Buchstabens ausgewählt werden.

10 In der Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen symbolischen Kontextmenüs 20 dargestellt, dass auch wieder aus Pfeilen 21 und Beschriftung 22 mit den Steuerbefehlen besteht.

15 Zusammenfassend ist zu sagen, dass um das in Figur 2 dargestellte Volumen drehen zu können, die linke Taste der Maus 13 gedrückt wird. Um die Clip-Ebene rotieren zu können, wird die rechte Taste der Maus betätigt. Nach einer vorgegebenen Zeit von beispielsweise einer Sekunde erscheint das in Figur 3
20 dargestellte Menü. Durch Bewegung der Maus 13 in die untere rechte Ecke werden der Pfeile 21 und die Steuerbefehle 22 markiert. Nachdem man den Maus-Button losgelassen hat, kann man nun die Clip-Ebene 19 durch Drücken der linken Taste der Maus 13 und Bewegung der Clip-Ebene 19 drehen.

25 Der gleiche Mechanismus lässt sich auch verwenden, um in die Moden Clip-Ebene 19 und Zoom-Objekt zu gelangen. Natürlich kann man auch in den Volumenmodus auf die gleiche Art zurück gelangen.

30 Zusätzlich ist für Unerfahrene ein normales Kontext-Menü vorgesehen, das durch einen kurzen Klick mit der rechten Taste der Maus 13 aufgerufen werden kann (Figur 4).

35 Durch das erfindungsgemäße Menü lässt sich das schnelle interaktive Verfahren leicht erlernen. Neueinsteiger können das normale Menü benutzen, während Erfahrene das erfindungs-

gemäße Menü mit einer visuellen Rückkopplung von Pfeilen 21 und Steuerbefehle 22 nutzen können. Experten können ohne nachzudenken und hinzuschauen eine Umschaltung durch die entsprechende Bewegung mit der Maus in die richtige Richtung bewirken.

Anstelle der 3D-Visualisierung können auch bei zweidimensionalen (2D) Bildern derartige Umschaltungen der Steuerfunktionen eingesetzt werden. Als Steuerfunktionen sind hier das Scrollen und Zoomen sowie Tools für die Auswahl von ROIs wie beispielsweise die Bestimmung der Konturen zu nennen.

Patentansprüche

1. Diagnostikeinrichtung mit einer Modalität (1 bis 4) zum Erzeugen von Rohdaten, einem Rechner (8) zur Berechnung medizinischer Bilder aus den Rohdaten, einem Bildsystem (9), einer Eingabevorrichtung (12) mit einer Maus (13) und einer Wiedergabevorrichtung (11), wobei das Bildsystem (9) derart ausgebildet ist, dass sich Darstellungen der Bilder auf der Wiedergabevorrichtung (10) durch Steuerfunktionen mittels der Maus (13) beeinflussen lassen, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , dass die Eingabevorrichtung (12) einen Detektor (14) aufweist, der eine Bewegung der Maus (13) in eine von vorbestimmten Richtungen erkennt und eine Umschaltung der Steuerfunktionen zur Veränderung der Darstellung der Bilder bewirkt.

2. Diagnostikeinrichtung nach Anspruch 1, mit einer Modalität (1 bis 4) zum Erzeugen von Rohdaten eines Volumens, einem Rechner (8) zur Berechnung dreidimensionaler (3D) medizinischer Bilder aus den Rohdaten, dem Bildsystem (9), einer Eingabevorrichtung (12) mit einer Maus (13) und einer Wiedergabevorrichtung (11), wobei das Bildsystem (9) derart ausgebildet ist, dass sich Darstellungen der 3D-Bilder auf der Wiedergabevorrichtung (10) durch Steuerfunktionen mittels der Maus (13) beeinflussen lassen, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , dass der Detektor (14) aufgrund von Bewegungen der Maus (13) eine Umschaltung der Steuerfunktionen zur Veränderung der dreidimensionalen Darstellung der 3D-Bilder bewirkt.

3. Diagnostikeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Detektor (14) derart ausgebildet ist, dass durch kurze Betätigung der Maus (13) in eine von definierten Richtungen die automatische Umschaltung der Steuerfunktionen bewirkt wird.

4. Diagnostikeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der
Detektor (14) derart ausgebildet ist, dass die Maus (13) vier
definierte Richtungen als Steuerfunktionen durch Gestenaus-
wahl erkennt.

5. Diagnostikeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
definierten Richtungen um 45° gegenüber der Senkrechten ge-
dreht sind.

6. Diagnostikeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das
Bildsystem (9) derart ausgebildet ist, dass durch Drücken der
rechten Taste der Maus (13) ein Kontextmenü (20) eingeblendet
wird, das die Bewegungsrichtungen für die automatische durch
Gestenauswahl gesteuerte Umschaltung der Steuerfunktionen
symbolisiert und Erläuterungen gibt.

7. Diagnostikeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das
Bildsystem (9) derart ausgebildet ist, dass durch kurzen
Klick auf die rechte Taste der Maus (13) ein Kontextmenü (21)
mit den Steuerfunktionen angezeigt wird.

8. Diagnostikeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Steuerfunktionen zur Veränderung der dreidimensionalen Dar-
stellung der Bilder Rotation und Verschiebung der Clip-Ebene,
sowie Rotation und Zoomen des Objekt sind.

Zusammenfassung

Diagnostikeinrichtung zur Wiedergabe von Bildern

- 5 Die Erfindung betrifft eine Diagnostikeinrichtung mit einer
Modalität (1 bis 4) zum Erzeugen von Rohdaten, einem Rechner
(8) zur Berechnung medizinischer Bilder aus den Rohdaten,
einem Bildsystem (9), einer Eingabevorrichtung (12) mit einer
Maus (13) und einer Wiedergabevorrichtung (11), wobei das
10 Bildsystem (9) derart ausgebildet ist, dass sich Darstellun-
gen der Bilder auf der Wiedergabevorrichtung (10) durch Steu-
erfunktionen mittels der Maus (13) beeinflussen lassen. Die
Eingabevorrichtung (12) weist einen Detektor (14) auf, der
eine Bewegung der Maus (13) in eine von vorbestimmten Rich-
15 tungen erkennt und eine Umschaltung der Steuerfunktionen zur
Veränderung der Darstellung der Bilder bewirkt.

Figur 1

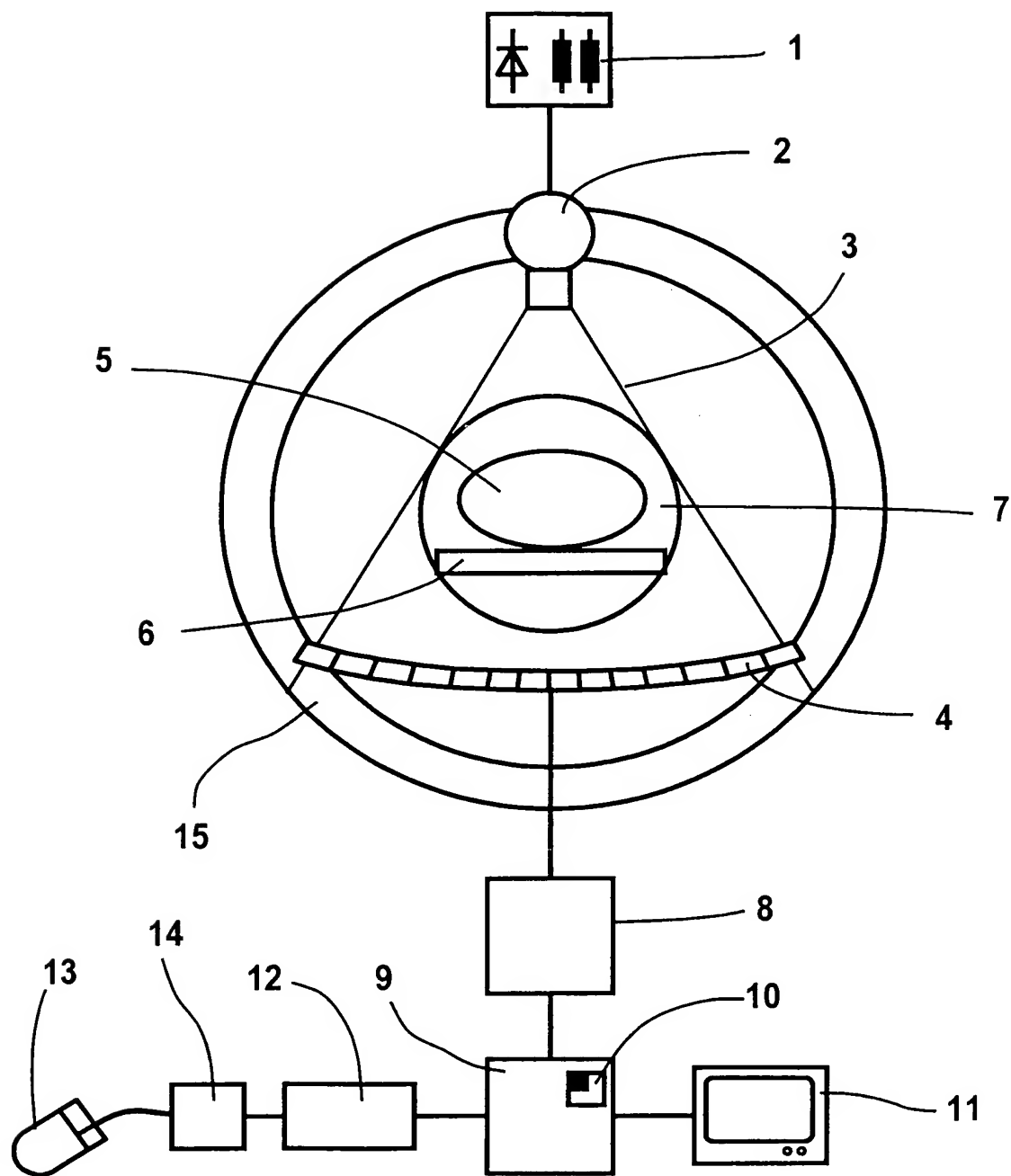


FIG 1

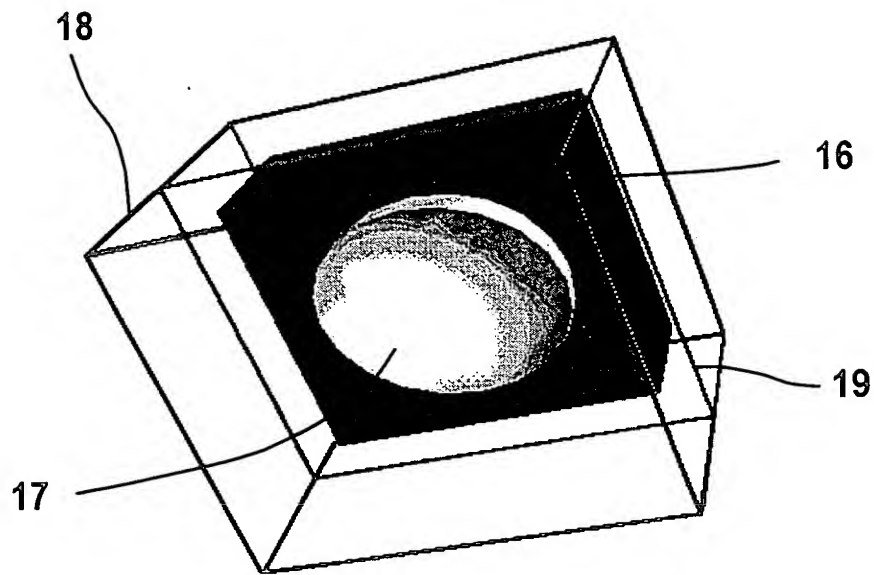


FIG 2

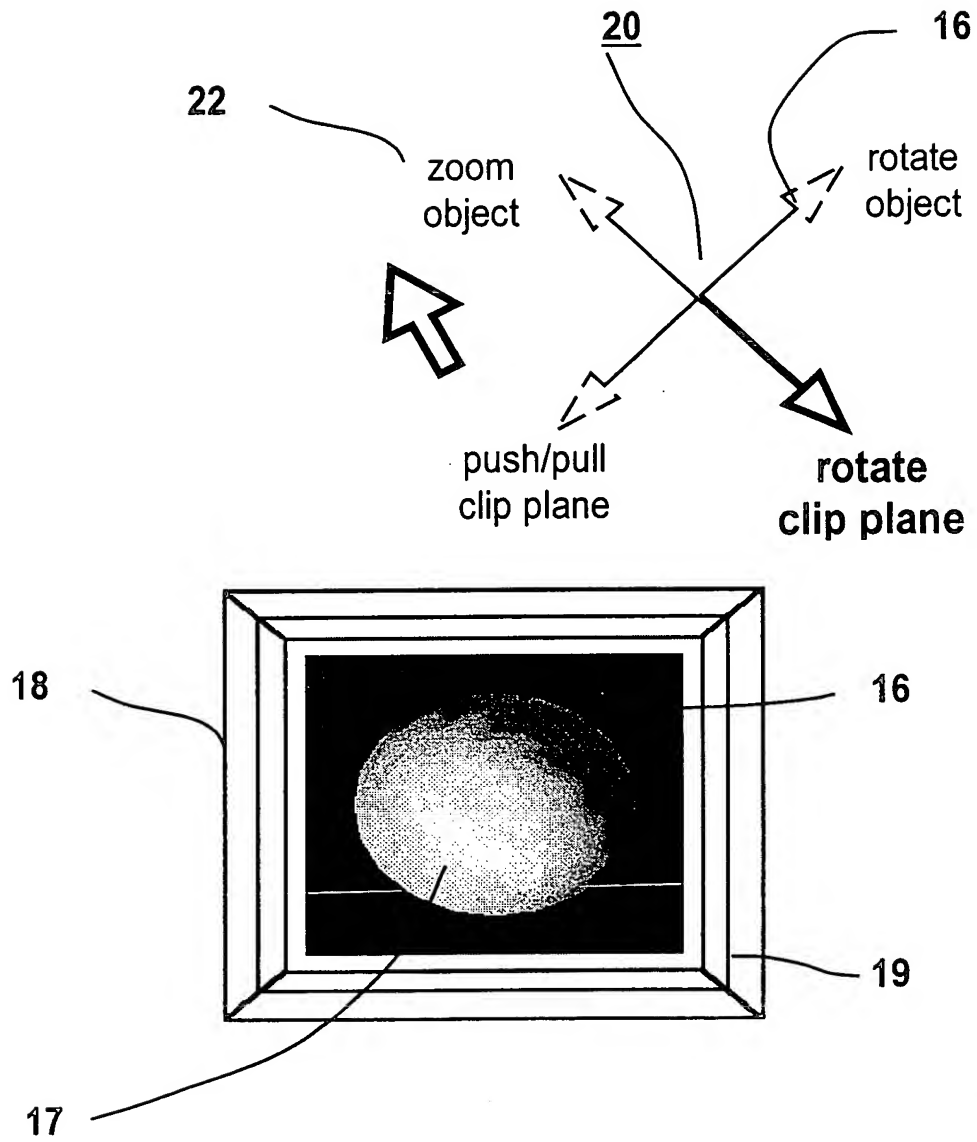


FIG 3

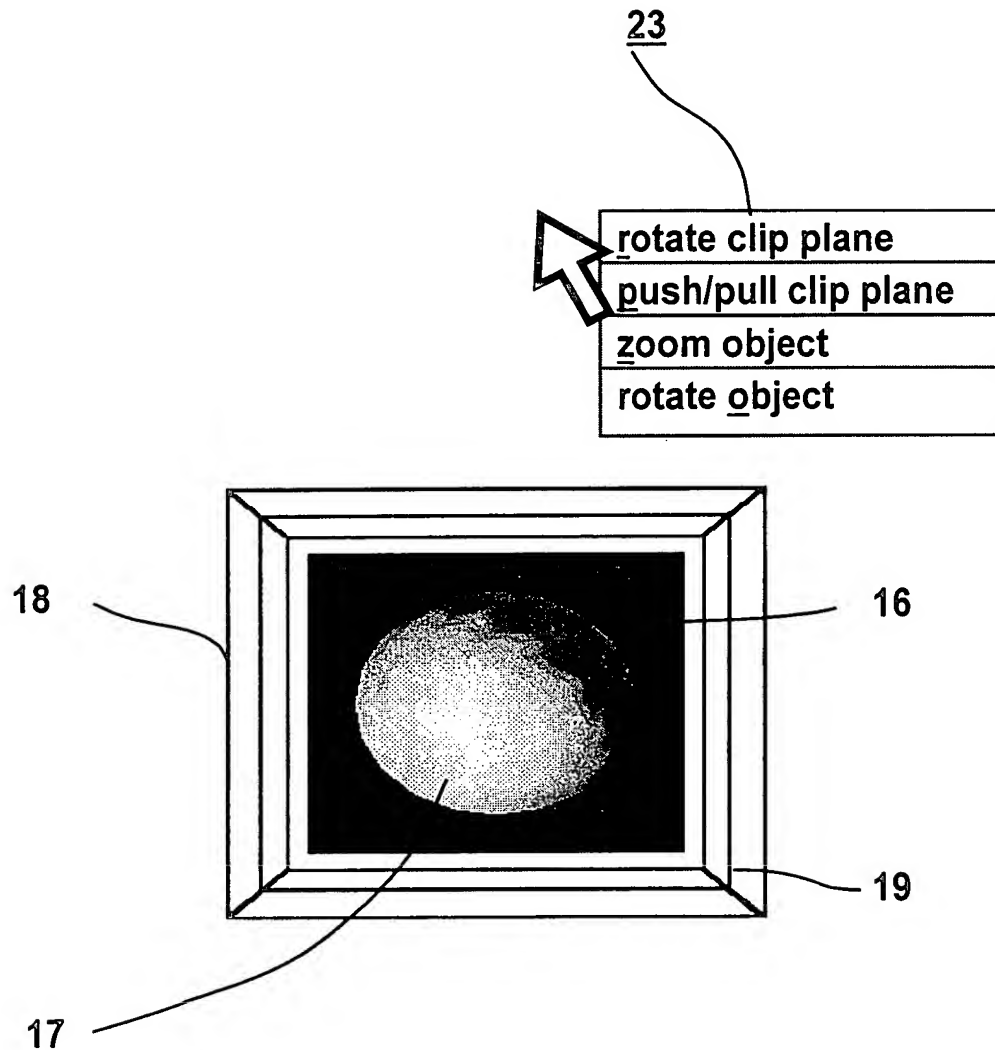


FIG 4

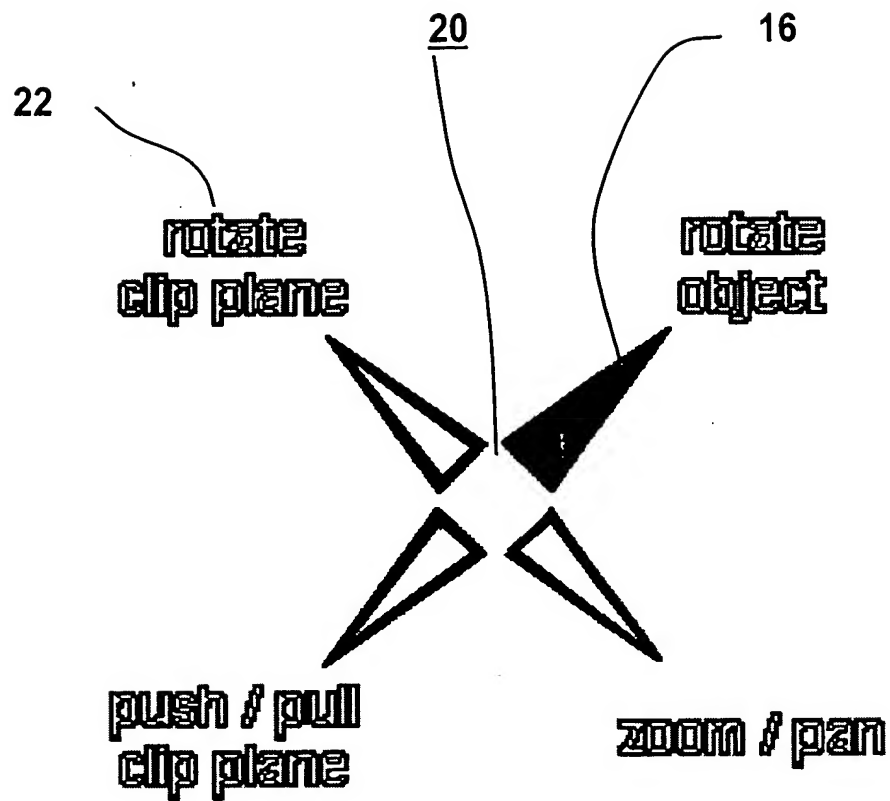


FIG 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.